

**介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会全国設置・運営業務
協議会報告書**

1. 協議会概要

(1) 協議会情報

協議会名	福島県協議会
推進枠・一般枠	推進枠
協議会の特性(得意分野や検討フィールド等の特徴)	<p>■協議会メンバーにはニーズ側に福島県立医科大学リハ教室教授、シーズ側に日本大学工学部教授などが参加されており、学術的な助言が得られる環境が整っている</p> <p>■ニーズ側委員として、介護職養成課程の教員もおり、介護職育成の面からの助言も得られる</p> <p>■シーズ側委員には、介護ロボット関連を数多く手がけているメーカーの委員がいる</p> <p>■福島県はロボット産業に力を入れており、医療ロボット企業を県内に数多く誘致している県である</p> <p>■福島県は本事業に協力的で、介護を担当する保健福祉部高齢福祉課はもとより、ロボット産業担当の商工部の参加もあり、行政側の協力がよい環境にある</p>
協議会の目標	<input checked="" type="checkbox"/> 高齢者の自立支援を促進する方策を提案することを目指す

(2) 協議会構成員

役割	氏名	所属(役職)	職種
委員長	長谷川 敬一	福島県作業療法士会	作業療法士
ニーズ委員	関根 誠一	福島県介護福祉士会	介護福祉士
	窪木 守	郡山健康科学専門学校	教官・介護福祉士
	小板橋 哲也	猪苗代福祉会 いなわしろホーム生活支援領域統括	介護福祉士
	大井 直往	福島県立医科大学	医師
	佐藤 遼太郎	太田総合病院附属太田西ノ内病院	作業療法士
シーズ委員	和泉 逸平	ヘルステクノロジー	
	山寺 純	Eyes, JAPAN	
	武藤 伸洋	日本大学工学部	大学教員
その他の委員 (自治体など)	青木 貴彦	福島県保健福祉部	行政
	鈴木 由香里	福島県保健福祉部	行政
	林 恵美子	福島県商工労働部	行政
	高 野剛	福島県商工労働部	行政
	伊藤 智樹	ふくしま医療機器産業推進機構	
	岡本 佳江	福島県作業療法士会	作業療法士

(3) 担当プロジェクトコーディネーター

ニーズ	太田睦美	竹田健康財団介護福祉本部	作業療法士
シーズ	平田泰久	東北大学	大学教員

2. 協議会活動実績					
日にち	項目	詳細			
6月20日	PCと委員長打ち合わせ	1)出席者	ニーズ 0名 PC 2名	シーズ 0名 その他 1名	
		2)概要	<ul style="list-style-type: none"> ・2018年度の福島協議会の活動内容の報告を行った ・今後の協議会の進め方として、「昨年の内容の深堀りをするか」「新規での提案を試みるか」の両方の視点で話し合いをもった ・どちらにするかは決定することが時間内ではできず、第1回目の協議会メンバーは昨年度のメンバーに再度声をかけることとなった。そして、第1回目の協議会において、どのような展開にするのかを検討し、新規提案を行うにしても、昨年度事業の深堀をするにせよ、新たな協議会メンバーを必要に応じて集っていく形で進めていくことを確認した 		
7月26日	第1回協議会	1)出席者	ニーズ 4名 PC 2名	シーズ 3名 その他 5名委員長事務局員含む	
		2)概要	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなロボットの提案とすることを確認した ・困っているという視点よりは楽しい視点で自立支援を提案した ・IADL、QOLにつながるようなものをユニークな発想で考えていきたい ・推薦枠に関しては、今回は時間が短すぎるので判断ができないため見送る⇒新規提案の方針は確認した 		
		3)PCコメント	<ul style="list-style-type: none"> ・単に負担軽減のために支援を行うのではなく、使用者が楽しむことができるという視点はよいと考える。技術的にもコスト的にも現実性があるものが提案できる可能性がある ・姿・形が示されると、より具体的なニーズが明らかになる。ニーズの明確化→ロボットの開発という一方向的な流れで行われるのではなく、「介護職員の姿・形の提示⇄ニーズの具体化」という循環作業の繰り返し、よりニーズに答えられる、より有効な開発につながるものとする。よって、今後も循環的作業の進め方、循環的な協議会の運営に期待する 		

8月27日	第2回協議会	1)出席者	ニーズ	3名	シーズ	2名
			PC	2名	その他	4名 委員長事務局員含む
		2)概要	<p>【新規案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビューを利用することで、実際の生活空間を屋内にいながら歩く疑似体験ができる歩行マシン <p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手すりをつかまりながら歩けるので安全性が確保できる ・バイタルサインなどの基本的な情報をモニタリングできるので安全性の確保が容易である 悪天候下でも、管理された好条件下での歩行が可能である ・アバター（画像）などを利用し遠隔にいる複数の人達とともに歩くという行為を共有できる ・認知症などで「外に行きたい」「家に帰りたい」と訴える方で、疑似的にご自宅周辺を歩いたような体験ができる ・外出歩行能力の評価に利用できる。横断歩道の歩行スピードの検証にも使えるか ・VRゴーグルなどを使えば、よりリアリティのある疑似体験が可能である。虚弱の人や一人では歩けない人などを管理下の中で歩けることで介護予防に使える ・介護予防の観点からICFの活動の部分になるが、アバターは参加になる。介護予防から考えると参加が大事、参加の部分の工夫 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビューと既存の歩行マシン（ランニングマシン）との連動は可能か ・高齢者はモニタ画面やVRゴーグルに対応できるか⇒酔わないか 			
		3)PCコメント	<ul style="list-style-type: none"> ・利用対象者を2つ（①虚弱な高齢者に対する介護予防、②要介護者に対する重度化予防）群に分け、①はランニングマシン＋画像の組み合わせ、②は足漕ぎ車いす＋画像の組み合わせで、いくつかの施設で使用し、このロボットの必要性の有無、使用する場合のロボット開発に関する要望、使用する際のマニュアル（リスク管理）、効果判定する際のもの指しなどについて、調査・検討するとよいと考える ・安全な環境で疑似体験ができるシステムは、今後重要になっていくと思う。コンテンツを自らつくるのではなく、既存のものやゲームなどを利用できると、使用者が飽きる事なく、さまざまな体験ができるようになると思う。課題は、いかに簡単にランニングマシンや足こぎ車いすを既存のコンテンツと連携させる事ができるかということだと思う 			

10月11日	第3回協議会	1)出席者	ニーズ 4 名 PC 2 名	シーズ 1 名 その他 7 名
		2)概要	①ワーキンググループの編成案について話し合い A: 足漕ぎ車いすのモニタリングを行うチーム メンバー: ニーズ 介護福祉士など介護職 作業療法士などリハ職 シーズ 委員 足漕ぎ車いすを使用し高齢者や障がい者に実際に使用してもらう B: 歩行マシンを試作するチーム メンバー: ニーズ 介護福祉士など介護職 作業療法士などリハ職 シーズ 開発企業 工学部学生 自走式のルームランナーを改造しストリートビューと連動できるマシンを試作機作成を試みる	
		3)PCコメント	<p>・今回の提案内容の「1. ストリートビューをみながらのトレッドミル歩行」は、①楽しく(行きたい場所を歩いているような、昔歩いた道を歩いているような感覚で)運動をする機会となること、②実際の外出などに移行するまでの準備状態(評価・判断指標、自己確認・他者確認、自信づけ)に活用できること、③心配する家族や関係者に納得していただける情報となる事が期待でき、介護予防に寄与するものと考ええる。「2. ストリートビューをみながらの足漕ぎ車いす」は、①楽しく(行きたい場所を歩いているような、昔歩いた道を歩いているような感覚で)運動をする機会となる事、②生理機能や身体機能の維持・向上(徐々に)につながる事、③トレッドミル歩行や一部歩行への移行準備となることが期待でき、重度化予防に寄与するものと考ええる。人は何かをしようとする時、し続ける時は、楽しく、面白感がないと取り組まないし、日常化しない傾向がある。ストリートビューやその他の画像をみながらの歩行(足漕ぎ歩行)は、仮想現実の中での歩行移動を模擬体験することができ、その臨場感や達成感によって自己効力感や意欲が向上することであろう。この2方式を複数の現場で試用し、その使用結果をもって活用の可能性の有無、効果の有無、常備活用する際の改善点などについて、調査結果から示唆していただけることを期待する</p> <p>・今回の提案は、使用者が楽しく使用できる可能性が高いという事が非常に重要なポイントである。ストリートビューは世界中に行くことができ、またその映像クオリティも年々向上している。これは家の近所で外出の予行演習をしたいという観点はもちろん、その応用範囲は多岐にわたる。また、ビデオゲームなどとトレッドミルをつなげることで、使用者は飽きずに多くを楽しむことができる。また、将来的には他のユーザーとMap内での移動距離を競うことやeスポーツへの拡張も可能となり、社会参加への後押しも期待できる。そのほか、使用者の状態をリアルタイムで計測し、データを継続的に記録することも可能となり、健康管理や異常状態の発見など、単に散歩を行う場合より多くの情報を入手することが可能となる。また、近年ではストリートビューと同等の映像を比較的簡単に自身で作成することが可能となっている。したがって、ストリートビューでは不十分である歩道の情報などを介護施設側で取得して、それをストリートビュー化できれば、近所の外出の予行演習などにおいてより正確なシミュレーションを行うことができる。現在、開発されている足こぎ車いすのためのシステムは、足こぎ車いす専用のものであり、単純にトレッドミルに応用することはできない。トレッドミルにどのように応用すべきか、効果はどの程度期待できるのか、その発展性はあるのかなどを検証するためにも、今回の企画は非常に重要な意味をもつ。また、この技術が確立されれば、単に高齢者や障がい者のシステムというだけでなく、健康な人がジムや家で運動を行う際に利用することができ、社会的インパクトもある</p>	

11月21日	モニタリング調査 説明	1)出席者	ニーズ PC	2名 0名	シーズ その他	1名 1名
		2)概要	<p>・A施設でモニタリングを行うため機材の設置および施設職員に対し、調査の趣旨等を説明を行った。施設職員に体験していただき、基本的な操作方法や施設利用者が試用する際の注意点について説明した。VRゴーグルに関してもストリートビューを仮想体験できるようアプリなどをセッティングした。</p> <p>・入居者が試用する際のリスクを説明し、安全に行えると判断できた入居者について徐々に試用(体験)していただくこととした</p> <p>・後にアンケート聴取するため、体験者の氏名と回数をカウントしていただくよう依頼した。設置期間、試用期間は約2カ月を予定した</p>			
12月10日	シミュレーション調査	1)出席者	ニーズ PC	2名 0名	シーズ その他	1名 1名
		2)概要	<p>・施行中のモニタリングとして、現況確認と機器の調整を目的に訪問した。施設責任者より入居者の実施状況と入居者より聞かれたコメントについて聴取した</p> <p>・実施者のからは、改善要望や、ポジティブな感想も聞かれた</p> <p>・足漕ぎ車いす、VRゴーグルともに、操舵については利用者では行えず、介助が必要であった。通信設定や機器について見直し・調整を行い、引き続きのモニタリングを依頼した。VRIについてはタブレットへミラーリングし、操舵を介助して体験して頂くことを検討した</p>			
12月16日	シミュレーション調査	1)出席者	ニーズ PC	1名 0名	シーズ その他	0名 0名
		2)概要	<p>・HMDでのVR体験(ストリートビューでの自宅周辺散策)を利用者2名にして頂いた。足漕ぎをして頂きつつ、それに合わせてHMDの操作を行った。実施後、HMDの装着感や気分不快の有無、モニタでの散策との比較などについて聴取した</p> <p>・1名は画質(通信)の悪さから気分不快があったため、数分で中断した(その後、タブレットをモニタへミラーリングし、単なるストリートビューでの散策を体験して頂いた)。もう1名は気分不快なく意欲的に参加できた。HMDの装着感については1名は抵抗感なし、1名はやや不安・不快であった。モニタとの比較については、大きく変わらないかな、自分で好きなほうをみれるのはいいね、などのコメントがあった</p> <p>・今後、HMDについては委員の関連施設などで可能な範囲で試行したい</p>			
1月6日	介護ロボット試作機の確認および打ち合わせ	1)出席者	ニーズ PC	1名 1名	シーズ その他	1名 1名
		2)概要	<p>・A企業にて、試作中のウォーキングマシンとVR接続の進捗状況を確認した。VR内での操舵方法や、安全を確保するための減速・停止機構などが課題としてあがった。ウォーキングマシンまでを内包した外出支援のための運動機器としてまとめる方向となった</p>			

1月16日	アンケート調査	1)出席者	ニーズ	1名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	1名
		2)概要	<p>・約2カ月に渡りモニタリングへ参加した利用者7名に対し、聞き取りでアンケート調査を機器の操作などモニタリングに携わった施設職員3名に対して、紙面でのアンケート調査を行った。ほとんどの参加者から、「VR+運動」という体験について肯定的な意見や感想が得られた</p> <p>・またほとんど参加者について、施設利用中の運動量や運動時間の増加を認めた</p> <p>・一方で、自身で操舵できたのは1名のみで、操作性や負荷量、コンテンツについての要望が数点聞かれた</p>			

3. ニーズの明確化: ニーズ調査・分析

(1) ニーズ調査の概要(調査方法、整理・分析の手法等)

課題整理・分析 の流れ	<p>【ヒアリング調査】 「(介護が大変だから)介護ロボットに手伝ってほしい」という視点から「介護ロボットで、こんなことができれば楽しいのではないか」(ニーズ・シーズPC、OT委員長) 「高齢者には外歩き、外出などさせてあげたい。外歩きを支援するものをよいのではないか?」(ニーズ側医師)</p> <p>↓</p> <p>【ブレinstoering】 外歩きなどは転倒のリスクがあり、家族などの承諾を得にくく反対される(ニーズ側介護職員) 外歩きにはその動機づけが重要で「ゲーム」のような仕掛けが必要(シーズ側システム開発) 足漕ぎ車いすとストリートビューを連携させる取り組みが進められている⇒A企業 エルゴメーターとストリートビューをコラボさせたものは、商品化されていないが報告はある</p> <p>↓</p> <p>【方針】 歩行マシン(トレッドミル)と歩行するとストリートビューを連動させた疑似外歩きマシンはどうか?</p>
----------------	---

(2) 調査の実施概要

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考: ヒアリングとブレinstoeringを同1日(第1回協議会)に行った
実施日(期間)	2019年7月26日	
実施場所	ふくしま医療機器開発支援センター	
調査目的	本年度目標方針決定のため	
対象者	協議会メンバー	
対象人数	9名	
調査方法	フリートーキング	
調査結果	ニーズ意見 ・介護職員の負担軽減、介護予防を含め自立支援に向かう	

(3) 調査結果のまとめ

歩行マシン(トレッドミル)での歩行とストリートビューなど疑似体験コンテンツと連動させた、疑似体験型歩行マシンのようなものがあると、楽しみながら外歩きを促していけるのではないかと

4. ニーズの明確化:課題分析

(1)課題の抽出(図示、話し合いのプロセス等。記載方法は自由)

- ・高齢者や障がい者に活動と参加の視点から、外出を促していきたい
- ・外出を促すためには車いすではなく可能な限り、外歩きを経験させたい
- ・外歩きを経験させたいが…
- ・転倒や自動車事故などのリスクがあり、家族の同意が得にくい、または反対される
- ・雨、雪、低高温などの気象状況で行えない
- ・夜間などは暗いので行えない
- ・認知症などのために戻って来れない
- ・付き添いのために人的・時間的な負担が生じる

(2)解決すべき課題

分野と項目		⑧その他:外出支援(活動と参加)
具体的な課題		<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者や障がい者に活動と参加の視点から、外出を促していきたい ・外出を促すためには車いすではなく可能な限り、外歩きを経験させたい ・外歩きを経験させたいが… ・転倒や自動車事故などのリスクがあり、家族の同意が得にくい、または反対される ・雨、雪、低高温などの気象状況で行えない ・夜間などは暗いので行えない ・認知症などのために戻って来れない ・付き添いのために人的・時間的な負担が生じる
誰にとっての課題か		A:要介護者(利用者本人) B:フレイルな高齢者
課題が生じる場面 (現状)	いつ	A:事業所内での活動場面 B:介護予防に向けた取り組み
	どこで	A:事業所内(例:デイサービス、入所施設など) B:介護予防教室、地域サロン、高齢者向けフィットネスクラブ
	誰が	A:要介護者 B:フレイルな高齢者
	どのように	A:外を歩く、散歩する活動を制限してしまう。または車いすで行ってしまう。 B:外を歩く、散歩するという活動量を減少してしまう。または行わない。
この課題を選択した理由		A:自立支援・介護予防 B:重度化予防

(3)課題が解決した時のあるべき姿

誰にとっての解決になるか		②介護施設利用者本人の自立支援 ⑤在宅利用者本人の自立支援
対象者		A:要介護者(利用者本人) B:フレイルな高齢者
場面	いつ	・実際に高齢者や障がい者が歩いて外出をする ・買い物や外食、他者との交流などの活動と参加が行える
	どこで	
	何を	
方法(どのように)		VRの中で、本人の機能に合わせた方法(エアロバイク、エルゴメータ、トレッドミル…)で習慣的に疑似的な外出体験・運動を行い、心身ともに外出の準備・練習をする

(5)ロボット導入効果の評価方法(量的・質的)

歩行回数、歩数、歩行時間、満足度(聞き取り方式)、筋力(MMT)、バランス(BBS)、IADL、QOL指標

5. 課題解決のための検討: 課題解決のための機器(新規ロボット等)のアイデア

(1) アイデアの概要(機器のイメージ)

機器の名称	誰でも、楽しくできるお散歩お道具 ～疑似体験型外出促進歩行マシン～	
技術要素	① センサー系	進みたい、見たい方向など、画面方向を定めていく技術
	② 知能系	特になし
	③ 駆動系	<ul style="list-style-type: none"> ■ストリートビューと歩行マシンの情報をつなげ同調させる技術 ■ストリートビュー画面の「かくかく感」をよりスムーズな動きにする技術 ■歩行マシンに一定の抵抗(負荷)を提供できる技術
	④ その他	安全に止まる技術
想定される購入者	一般病院、回復期リハビリ病院、地域包括ケア病院など医療機関、介護老人福祉施設・特別養護老人ホームなどの介護入所施設、デイサービス・デイケアなど通所施設	
想定される利用者	病院入院患者、施設入所者、病院外来患者、施設通所利用者、保健センターなど介護予防事業利用者	
想定される価格	モニタなしモデル: 20万円程度	
利用場所	一般病院、回復期リハビリ病院、地域包括ケア病院など医療機関、介護老人福祉施設・特別養護老人ホームなどの介護入所施設、デイサービス・デイケアなど通所施設	
アイデアのイメージ(図・絵等)	<p>・イメージ図は、トレッドミルの前に大型モニターを設置した形であるが、VRカメラを装着するイメージもある</p> <p>・また足漕ぎ車いすを用いての動画については、下記URLを参照のこと https://japanese.engadget.com/2016/08/30/cogy-vr/</p>	
必要な機能・技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビューと歩行マシンの情報をつなげ同調させる技術 ・ストリートビュー画面の「かくかく感」をよりスムーズな動きにする技術 ・歩行マシンに、歩行の蹴り出し時に足に実際の道路面から生じる一定の抵抗・負荷(接地下肢・足の蹴り出し運動時の床面・路面からの反力)を提供できる技術 	



期待される導入効果	1) 直接効果	<ul style="list-style-type: none"> ・転倒や交通事故のリスクが少なく外歩きが体験できる ・雨や雪、気温などの天候の影響を受けずに外歩きができる ・希望の道を歩けるので意欲があがる ・実際の歩行練習前の評価(距離・時間)に使用できる ・脈拍、血圧などのリスク管理下で外歩きができる ・買い物、外出などのプレ訓練ができる
	2) 間接効果	<ul style="list-style-type: none"> ・対象者の気晴らし(満足度向上) ・対象者の意欲向上 ・ドライブシミュレーターへの応用 ・街づくり事業への提案 ・(アバター導入で)仲間づくり・他者との交流 ・(アバター導入で)遠方知人との交流 ・(リアルアバター導入で)買い物
機器を導入する上での今後の検討課題(確認すべき点)	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者や障がい者に活動と参加の視点から、外出を促していきたい ・外出を促すためには車いすではなく可能な限り、外歩きを経験させたい ・外歩きを経験させたいが、転倒や自動車事故などのリスクがある ・転倒や自動車事故などのリスクがあるので、家族の同意が得にくい、または反対される ・外歩きを経験させたいが、雨、雪、低高温などの気象状況で行えない ・外歩きを経験させたいが、夜間などは暗いので行えない ・外歩きを経験させたいが、認知症などのために戻って来れない 	
新規ロボットなど導入による課題解決の評価方法(量的・質的)	歩行回数、歩数、歩行時間、満足度(聞き取り方式)、筋力(MMT)、バランス(BBS)、IADL、QOL指標	
既存の機器との相違点と優位性	<ul style="list-style-type: none"> ・すでに足漕ぎ車いすとストリートビューを組み合わせたシステムは販売されているが、現状は足こぎ車いす専用であり、PCとの接続インターフェースには課題がある(株式会社TESS) ・エルゴメーターとストリートビューを組み合わせたものはWEBで公開されている(https://youtu.be/s1YSjD49JiM) ・これらの製品との類似点は、屋内にいながら屋外へ出るという疑似体験ができるというコンセプトは同じである ・逆にこれら製品との相違点は、本案はトレッドミルでの歩行動作を行うもので、その対象者が著しく多く、ポピュラリティが高いと思われる。足漕ぎ車いすやエルゴメータなどのペダルを回す運動ではなく、立位・歩行運動を行うことは、下肢筋力はもとより体幹筋などの筋力維持・増強はもとより、バランス機能などにも影響を与えるため、体力、筋力維持にたいへん有効な動作・運動である ・また足漕ぎ車いすのような、下肢の駆動動作と上肢の操舵動作の2課題の同時遂行が求められるが、歩行マシンの場合は顔方向を左右方向移動指令に使うことができるため、基本的に自然な形で歩行動作を実現できる ・また歩くという動作を扱うために、将来の実際の外出動作の前のシミュレーションという意味での使用も考えられる 	

利活用・普及の場面で想定される阻害要因並びにその解決策	<p>【想定される阻害要因】 安定したインターネット・WiFi環境がない場合は基本的に使用できない ↓ 【解決策】 基本的にインターネット上で使用を推奨した商品販売を行う</p>	
アイデアの評価	実現可能性	かなり高い
	技術	左右への方向操作がまだ未定であり、今後検討が必要である
	開発期間	2～3年程度
	市場性	通所施設・入所施設、医療機関、保健センター、健康増進センターなど、その市場はかなり大きい

6. 課題解決のための検討:シミュレーションの概要と結果

(1)シミュレーションの実施概要

期間	2019年11月21日～2020年1月16日
場所	社会福祉法人心愛会ハーモニー湖南、必要に応じてニーズ側委員の所属施設
実施者	・企業とニーズ側介護福祉士、理学療法士・作業療法士など医療・介護者の7名程度にシーズ側委員・関係者3名程度 ・シーズ側委員の関係者からエンジニア・学生7名程度＋ニーズ側委員・関係者3名程度
対象者	不整地路面や天候等の外的要因から外歩きが行えない高齢者・障がい者

(2)シミュレーションの目的

【高齢者の活動性や外出意欲の向上に「VR＋運動」が有効か検討する】
・VRによる視覚的な外出体験＋運動が高齢者にどんな影響・心象を与えるか評価する
(ストリートビューの映像をみながら、運動することについて、高齢者や障がい者が順応できるのか？安全に動作が行えるのか？疑似体験として満足・納得がいくのか？動機づけが保てるのか？など)
【新規ロボットの開発に必要な要素を模索する】
・既存の機器(下記)の課題を洗い出す
・視覚情報を与えるデバイス、コンテンツ、運動方法や負荷についての心象・意見を収集する

(3)シミュレーションの方法

・足漕ぎ車いすとストリートビューを連動させた疑似外出体験装置を上記施設に設置(疑似外出体験装置:センサ上に固定した足漕ぎ車いすを漕ぐと、正面のモニタ上に映したストリートビュー上の視点が進んでいくもの)。施設管理者に使用方法を説明し、利用者数名にこれを2カ月程度体験して頂き、アンケートにて上記項目を聴取する
・一方で、ストリートビューと接続できる歩行マシンの試作を並行
・可能であれば施設でのモニタリングも足漕ぎ車いすから試作歩行マシンへ替え、またVRもモニタとHMDの双方を試行する

(4)シミュレーション実施体制

「足漕ぎ車いす＋VRのモニタリングを行うチーム」による試行と
「具体的な歩行マシンをイメージ化～試作するチーム」による開発と並行する
A: 介護施設にて足漕ぎ車いす＋VRのモニタリングを行うチーム
・メンバー: ニーズ側介護福祉士、理学療法士・作業療法士など医療・介護者の7名程度にシーズ側委員・施設関係者3名程度
・協力施設: ニーズ側委員の所属施設、団体の関係の県内3カ所程度の入所、通所施設
B: 具体的な歩行マシンをイメージ化～試作するチーム
・メンバー: 企業、シーズ側委員の関係者からエンジニア3名程度＋ニーズ側委員

(5)評価指標

■歩行回数 ■歩数 ■歩行時間 ■満足度(聞き取り方式)
■筋力:MMT ■バランス:BBS ■IADL、QOL指標

(6) シミュレーションの結果

A: 足漕ぎ車いすのモニタリング: 約2カ月に渡りモニタリング(モニタ上でのストリートビュー+足こぎ運動)へ参加した利用者8名(平均年齢81.5歳)中、7名に聞き取りでアンケート調査を行った(とれなかった1名は冬季間当施設不利用で不在のため)。その結果、○運動量が「とても増えた」と「増えた」との合計が62%、○外出した気分「とてもなれた」と「なれた」との合計が86%、○外出したい気持ちに「とてもなった」と「なった」の合計が81%の回答を得た。実施回数はのべ44回、1回の平均実施時間は20.6分間であった。具体的に多くの参加者から「VR+運動」という体験について、「なじみの景色がみられるのはよい」「動かした分だけ進む感じがよい」「親戚のいる集落まで行ってみたよかった」「やったあとは足が軽くなった」など肯定的な意見、感想が得られた。また、ほとんど参加者について、施設利用中の運動量や運動時間の増加を認めた。また、協力施設職員3名からのアンケートをとることができたが、3名とも「VR+運動」という試みに対してたいへん前向きで肯定的な意見を得た。一方で課題としては、利用者、職員ともに操舵性や運動負荷量の有無、コンテンツ上の動きなどについての課題が数点聞かれた。加えて検証期間が短かく時期も冬にかかり、実際に行外するまでの行動変容まで至らなかった。

B: 試作機の作成: 当初、自走式ルームランナーなどで行えないかと考えたが、スタート駆動がきついなどの課題があり、電動式トレッドミルを改造しての試作機製作となった。自動速度調整機能なども独自にカスタマイズし、高齢者でも安全に停止できるレベルまで進めることができた。一方で角を曲がる際の操作性が、仮想空間映像のブアなところともあいまって、まだまだ大きな課題として残った

(7) 結論

高齢者であっても予想以上にVR上での運動が受け入れてもらえたのには驚いた。特に自分たちが日ごろ慣れ親しんだ街並み映像に対する反応はとてよく、同時に行った空中散歩のようなコンテンツとは比べものならないほどの好評を得た事は、今回の「VR+歩行」というアイデアがたいへん可能性があるものではないかと改めて実感した。実際に「足漕ぎもいいが、歩くもののはいつできるのか」と質問される利用者もあり、今回のこのアイデアを世に出したいという使命感をもつまでに至った。トレッドミル上の動きをモニタ映像に反映させるという点では、現状のレベルでは予想以上のできだったと考えている。

しかし、試作機作成を進めていく中で曲がり角の操作など方向舵の操作となると課題が残った。また、VR上のコンテンツのカクカク感などの課題が残ったが、こちらは時代の進歩とともに一気に解消されるものではないかと考えている。

(8) シミュレーションを経てブラッシュアップされた点

トレッドミルを設定する際に、運動強度がある程度ないと運動効果が得られなかったり、利用者が運動を行ったという達成感を得られず満足感が低下するので、3.5Mets以上の運動強度の確保を目標とした。左右の操舵に関しては、ハンドル式、ボタン式など様々なモデルを検討中である

しかし一方で、自走式では歩き始めの駆動力が大きすぎるため、電動式を用いるとよいという結論に至っている。加えて現在は自動速度調節機能があるので安全性の向上のためにもこの機能を利用することを開発の前提としていくとよいと思われる。